

特殊型枠支保工を用いた汚泥消化タンクのコンクリート打設

清水建設(株)	正会員	名和川啓二
清水建設(株)	正会員	○小島 茂
清水建設(株)	正会員	下間 英
清水建設(株)	正会員	延藤 遵

1. はじめに

千葉市発注の千葉市南部浄化センター汚泥消化タンク建設工事は、底版が円錐状である汚泥消化タンク（内空寸法： $\phi 21\text{m} \times \text{H}26\text{m}$ ）を建設するものである。構築にあたり、側壁部は大型円形型枠、底部ハンチ部と屋根はオーストリアに本社を置く RSB Schalungstechnik, GmbH & Co（本社：オーストリア）製の特殊型枠支保工（以下、RSB 支保工）を使用した。本稿では、RSB 支保工を用いた底部ハンチ部と屋根のコンクリート打設の概要を報告する。汚泥消化タンクの構造図を図 1 に、RSB 支保工を図 2 にそれぞれ示す。

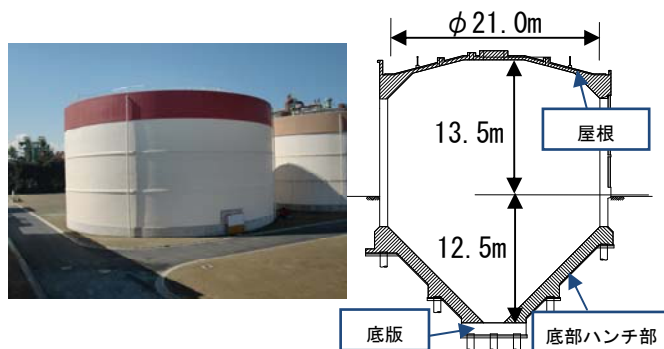


図 1. 汚泥消化タンク構造図
*寸法は内空寸法を表示

2. 底部ハンチ部のコンクリート打設

(1) RSB 支保工

RSB 支保工は、放射状に設置する I ビームとそれを円周方向で連結するリングビーム（角型鋼管）によって構成される。底版のコンクリートを打設した後、底版にアンカーで固定された I ビームを放射状にハンチ部の 45 度の勾配で設置した。円周方向においては、I ビーム同士を角型鋼管でリング状に連結した（図 3）。

ハンチ部のコンクリートの打設時には、支保工には底版中心方向の水平力と鉛直方向の浮力が作用する。水平力に対してはリングビームの圧縮力によって、浮力に対しては、底版に打設したアンカーによって対抗する。

ただし、リングビームを有効に機能させるためには、支保工に偏荷重を与えない様にコンクリートを円周方向に均等な高さで打設する必要がある。

(2) コンクリート打設

ハンチ部のコンクリートは 2 ロットに分けて打設した。ハンチ部は厚さ 1.2m のマスコンクリートとなるため、温度ひび割れを抑制するために低発熱・収縮抑制型高炉セメント製の MKC タイプⅢ（ $f'_{ck}=24\text{N/mm}^2$, スランプ 12cm）を使用した。

打設管理に関しては、型枠支保工に偏荷重が作用しないように、ポンプ車 3 台で 1 層の打設高さを一定の 35cm/h として螺旋状に打設した。コンクリート打設状況を図 4 に示す。

45 度の勾配のハンチ部は、放射鉄筋、円周鉄筋、杭頭補強鉄筋、せん断補強鉄筋等が非常に密集しているため、小口径バイブレーターやマルチバイブレーターを使用して、打重ね面下層まで挿入し十分に締固めを行った。

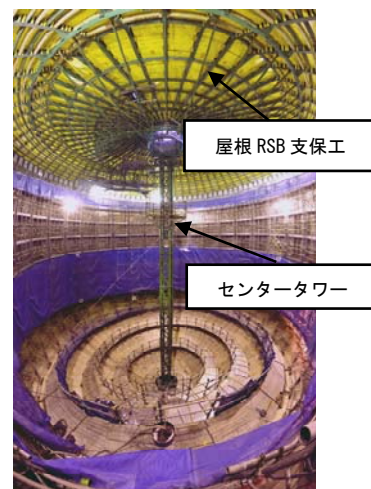


図 2. RSB 支保工

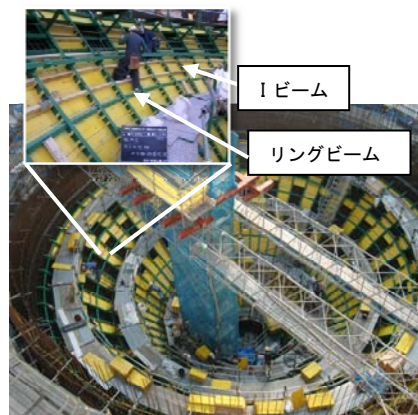


図 3. ハンチ部 RSB 支保工組立て状況



図 4. コンクリート打設状況



図 5. せき板設置状況

せき板はセパレーターで固定するのではなく、コンクリートを打ち上げながら、I ビームの間に挿入して、楔止めによって固定した(図 5)。コンクリート打設によって発生した最大変位量は、鉛直方向 20mm、水平方向 25mm となり出来形管理基準値以内に収まった。

3. 屋根のコンクリート打設

(1) RSB 支保工

屋根の支保工は、底版から高さ 26m のセンタータワーを立ち上げて、底版で使用した I ビームを転用して、センタータワーを中心に放射状に設置し、回転足場を内足場とした(図 6)。支保工のなじみによる沈下を考慮して 20 ミリ程度の上げ越しをした。内部から見た屋根部の RSB 支保工組立て状況を図 7 に示す。



図 6. 回転足場設置状況

ドーム状の屋根コンクリートを打設する際に、支保工には屋根中心方向に水平力と、鉛直方向にコンクリートと型枠支保工等の自重が作用する。水平力に対しては底版と同様にリングビームで、自重に対しては I ビームを介して、センタータワーと側壁にアンカーで固定した台座によって対抗する(図 8)。

(2) コンクリート打設

屋根コンクリートも底版コンクリートと同様に 2 ロットに分けて打設した。1 ロット目の大型ハンチ部は MKC タイプ III ($f'_{ck}=24\text{N/mm}^2$ 、スランプ 12cm) を使用し、2 ロット目は早期に型枠を脱型するために、高炉セメント B 種 ($f'_{ck}=30\text{N/mm}^2$ 、スランプ 12cm) を使用した。打設速度は、支保工に偏荷重が作用しないように 35cm/h として螺旋状に打設した。コンクリート打設によって発生した最大変位量は鉛直方向 20mm、水平方向 15mm となり、出来形管理基準値以内に収まった。

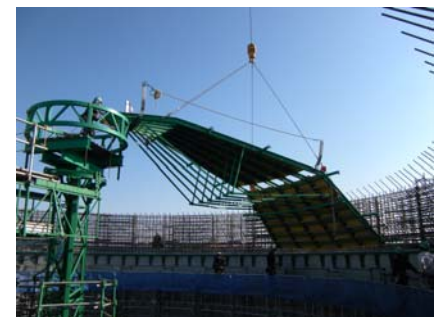


図 7. 屋根 RSB 支保工組立て状況

4. おわりに

クラックの発生状況は温度ひび割れ解析の結果通り 0.1mm 以下であり、特に地中の底版及びハンチ部は漏水もなく水密性の高いコンクリートが打設出来たものと自負している。本稿が類似のコンクリート打設工事に対して何らかの参考になれば幸いである。最後に施工にあたり御協力・御指導を頂いた関係各位に御礼申し上げる。

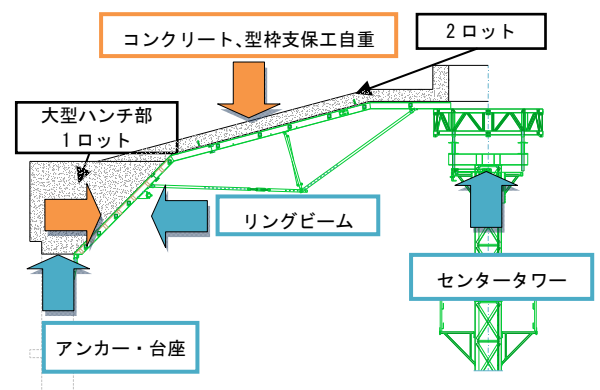


図 8. 屋根 RSB 支保工の力の流れ